

D 201  
m  
38

# CENTRAAL INSTITUUT VOOR VOEDINGSONDERZOEK T. N. O.

Mededeling nr 38

van de Afdeling

Graan-, Meel- en Broodonderzoek

te Wageningen

## Onderzoekingen over het gebruik van siliconen in de bakkerij

DOOR C. J. WENSVEEN



Overdruk uit: Bakkersvakblad, 11 (1952), nr 11

# 1. Inleiding

De schaarste aan vet en olie gedurende de oorlog van 1940—'45 heeft ons geleerd, hoe moeilijk het is brood uit de broodbussen te verwijderen, indien deze laatste niet of onvoldoende zijn ingevet. Toen dan ook in de loop van 1948 in de vakliteratuur (1, 2, 4) mededelingen verschenen over de mogelijkheid het brood goed te lossen zonder gebruik van olie, namelijk door de bakblikken te behandelen met een bepaald silicon, was dit voor de baktechnische afdeling van het Centraal Instituut voor Voedingsonderzoek T.N.O. te Wageningen aanleiding om enige proeven te nemen met een dergelijk product.

Volgens de berichten (1, 4) kan in een broodbuis, die met een daartoe geschikt silicon is behandeld, 100 tot 200 malen brood worden gebakken alvorens een nieuwe behandeling nodig is. De kosten van het aanbrengen van het siliconenlaagje zouden slechts 1/6 deel bedragen van hetgeen men anders aan plantaardige olie moet uitgeven. Hierbij komt, dat nog een aanzienlijke besparing op de kosten van het smeren van de blikken wordt verkregen.

Het leek ons echter geenszins uitgesloten, dat de aard en de hoeveelheid der bakverbeterende ingrediënten, welke in de U.S.A. (vanwaar ons de mededelingen bereikten) aan het deeg worden toegevoegd, van invloed zijn geweest op de voor het nieuwe product zo gunstige beoordeling.

Om hierover enig inzicht te verkrijgen werd op bescheiden laboratoriumschaal de invloed van de „levensduur” van het siliconenlaagje onder de omstandigheden van het Nederlandse bakkerijbedrijf bestudeerd. Vanzelfsprekend werd tevens de invloed bepaald van deze nieuwe behandeling der broodbussen op de kwaliteit van het gebakken product. Dit onderzoek moet echter gezien worden als een oriënterend laboratoriumonderzoek. De werkelijke waarde van een dergelijk product voor de Nederlandse bakkerij zou nog in een behoorlijke praktijkproef moeten worden bepaald.

Wat zijn echter siliconen? Een uitvoerige beschrijving van deze stoffen kan hier achterwege blijven; deze is te vinden in een mededeling door S. Broekhuizen (2). In dit artikel worden

deze stoffen, in het kort samengevat, als volgt beschreven:

Siliconen kunnen worden vergeleken met bepaalde organische koolstofverbindingen, waarin één of meer koolstof-atomen zijn vervangen door een silicium-atoom. Hierdoor verandert het karakter van de koolstofverbinding zodanig, dat moeilijk is te zeggen, of de verbinding tot de anorganische dan wel tot de organische verbindingen behoort.

Door een speciale chemische techniek wordt het silicium gekoppeld aan koolstofverbindingen. Afhankelijk van de aard en het aantal deze koolstofverbindingen is het eindproduct, dus het silicium harsachtig, vetachtig vloeibaar of rubberachtig van aard. Al deze producten hebben met het silicium gemeen, dat ze zeer bestendig zijn tegen een hoge temperatuur, dat ze vrijwel niet met andere stoffen reageren en dat ze geen electriciteit geleiden. Anderzijds hebben zij met de koolstofverbindingen gemeen, dat ze volkomen „waterproof” zijn en dat zij gemakkelijk zijn te hanteren.

Het silicon, dat voor de behandeling van bakblikken wordt gebruikt, is opgelost in een vluchtige vloeistof. Wanneer door onderdompeling of bestuiving het product op het blik is gebracht, verdampt het oplosmiddel en het silicon blijft in een gesloten laag als een soort nauwsluitende plastic jas op het bakblik achter. Het oplosmiddel is echter brandbaar. Daarom moet de gehele behandeling geschieden in een afzonderlijke ruimte, waar vuur ten strengste is verboden en waar een ventilator de damp snel naar buiten afvoert.

## 2. Het behandelen van de bakblikken

Het onderzoek werd uitgevoerd met het Amerikaanse product „Pan-Glaze”, dat welwillend door de importeur ter beschikking was gesteld (5). Om het onderzoek een zo breed mogelijke basis te geven, werden zowel verschillende soorten broodbussen als beschuitdoppen en roggebroodvormen met „Pan-Glaze” behandeld. De afmetingen van de bussen in mm (inwendig) waren als volgt:

	Hoogte	Lengte	Breedte onder	Breedte boven
	mm	mm	mm	mm
400 g broodbuis (laboratorium- model)	80	220	60	105
800 g broodbuis (normaal model)	80	300	70	110
800 g casino-buis (met vaste deksel)	70	350	100	100
Beschuitdoppen	Hoogte	30 mm	Rond, met middellijn van 100 mm	
Roggebroodvormen	Materiaal en afmetingen	verschillend		

De broodbussen en beschuitdoppen waren ca één jaar in gebruik en alle nog volkomen gaaf; de roggebroodvormen waren nieuw.

Vóór de behandeling met „Pan-Glaze” werden zowel de broodbussen als de beschuitdoppen in sodawater uitgekookt en schoongemaakt en vervolgens met schoon water nagespoeld. Daarna werden zij in de oven gedroogd. Na afkoeling werd het siliconenlaagje aangebracht. Dit gebeurde op de volgende wijze: een flitspuit werd, na vooraf grondig te zijn gereinigd, gevuld met „Pan-Glaze”, waarna de binnenkant van de bussen, doppen en roggebroodvormen goed met de vloeistof werd bespoten. Het bespuiten geschiedde in de open lucht. De bespoten vormen werden gedurende 4 uren in de open lucht te drogen gezet, zodanig dat geen stof kon inwaaien. Vervolgens werden zij gedurende 6 uren bij ca 205° C in de oven nagedroogd. Na een zeer geleidelijke afkoeling waren de vormen voor gebruik gereed. De binnenzijde van de vormen was met een bijzonder fraai, spiegelend-glad siliconenlaagje bedekt.

Bij deze proeven is echter wel gebleken, dat het bespuiten van de vormen een zeer precies werkje is. Ondanks onze voorzorgen vertoonden enkele vormen nog onbedekte plekje. Bij de verdere bakproeven werden uitsluitend de volledig bedekte vormen gebruikt. Ons inziens verdient het wellicht aanbeveling bij de toepassing in het groot het siliconen aan te brengen door onderdompeling van de vormen in de vloeistof.

### 3. De uitvoering van de bakproeven

Teneinde de invloed van het siliconenlaagje te beproeven werden de behandelde vormen gebruikt bij diverse bakproeven, die in verband met andere onderzoekingen moesten worden uitgevoerd. Hierbij werden uitsluitend bakproeven gekozen, waarbij geen broodverbeterende stoffen (vet, crème enz.) werden toegevoegd. De bakproeven werden uitgevoerd in drievoud. Twee van de drie vormen werden normaal geolied, terwijl een van de behandelde vormen als derde werd gekozen. Hierdoor was dus steeds vergelijking mogelijk tussen de normale behandeling met olie en de behandeling met siliconen.

In de 400 g-broodbussen werd wit brood van W-bloem en van de bloem uit inlands graan gebakken. De 800 g-broodbussen werden gebruikt voor brood van W- en A-bloem en van ongebuild meel.

De roggebroodvormen werden gebruikt voor bereiding van Fries- (of zoet) roggetrood.

De beschuitdoppen werden gebruikt voor de bereiding van beschuit volgens verschillende recepten.

### 4. Resultaten

De met siliconen behandelde vormen kunnen een aantal malen achtereenvolgens worden gebruikt zonder enige behandeling van de binnenzijde.

Tenslotte komt echter een moment, dat stukjes van het beschermende laagje gaan loslaten of dat deegresten aan het laagje blijven kleven. De vormen kunnen dan niet goed meer gelost worden. Zij moeten van een nieuw siliconenlaagje worden voorzien. Het is voor de praktijk van groot belang te weten, hoeveel malen de vormen achtereenvolgens gebruikt kunnen worden, voordat dergelijke moeilijkheden bij het lossen optreden. Dit aantal werd bij de genoemde bakproeven bepaald. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de resultaten:

Soort vorm	Aantal	Bakproduct	Keren goed gelost 1)
400 g-broodbussen	4	brood van W-bloem en inl.bloem	80
800 g-broodbussen	4	brood van W- en A-bloem en van ongebuild	80
800 g-casino-bussen	4	brood van W-bloem	65
beschuitdoppen	10	beschuit	60
roggebroodvormen	9	Fries roggebrood	3

1) gemiddeld aantal keren, dat de vormen achtereenvolgens gebruikt konden worden zonder moeilijkheden bij het lossen.

Het gebruik van met siliconen behandelde vormen heeft enige invloed op de kwaliteit van het gebakken product.

Brood, op deze wijze gebakken, vertoont een minder fraai en een iets armoedig uiterlijk indien vergeleken wordt met normaal gebakken brood. Aan de onderzijde en de zijkanten is de bruinkleuring van de korst minder uitgesproken, de oppervlakte is iets „mottig” en bovendien zijn de zijranden van de onderkant soms ingedeukt, een verschijnsel dat ook in de oorlogsjaren voorkwam bij gebruik van zeer vetarme emulsies in plaats van olie. Wat betreft volume, stand, kruimstructuur en kleur van de kruim werden geen afwijkingen waargenomen.

Ook beschuitbollen, op deze wijze gebakken, vertonen een minder fraaie kleur. Dit heeft echter geen invloed op de kleur, die bij de tweede keer bakken ontstaat. De beschuiten vertonen dus geen afwijkingen.

Voor de roggebroodbereiding komt de toepassing van siliconen ons inziens niet in aanmerking. Uit de tabel blijkt, dat de blikken slechts drie keren gebruikt konden worden. Daarna trad een zo sterke verkleving met het siliconenlaagje op, dat dit bij het lossen in sommige gevallen het brood bleef omhullen. Waarschijnlijk hangt dit verschijnsel samen met het hoge suikergehalte en de grofkorreligheid van het roggebrooddeeg.

Naast de beschreven bakproeven werden nog proeven verricht waarbij met siliconen behandelde vormen normaal geolied werden. In dit geval werd geen ongunstige werking op de kwaliteit waargenomen. Het lossen ging zeer gemakkelijk, terwijl de indruk werd gekregen, dat de olie dun-

ner gesmeerd kon worden. Wellicht zouden emulsies met lager vetgehalte in combinatie met de behandeling met siliconen gebruikt kunnen worden.

## 5. Samenvatting en conclusies

Vanuit commercieel oogpunt gezien kunnen de volgende voor- en nadelen van het gebruik van siliconen voor behandeling van bakblikken, ter vervanging van het smeren met olie, genoemd worden.

Voordelen:

- Geen kosten voor het smeren.
- Geen kosten voor smeermiddelen.

Nadelen:

- De kosten van de behandeling met siliconen.
- De kosten van het siliconenhoudende product.
- De kosten van meerdere aanschaf van vormen (gedekte vormen, die nog wel met olie gebruikt kunnen worden, zijn ongeschikt voor de behandeling met siliconen).

Zoals reeds is gezegd, is de behandeling met siliconen een zeer secuur werk, wat ons inziens door kleine bakkerijen niet zelf kan worden uitgevoerd. Het onder a. genoemde nadeel kan dus zeer zwaarwegend zijn.

Naast de genoemde commerciële nadelen staat nog het bezwaar, dat de behandelde vormen zeer voorzichtig gehanteerd moeten worden. Het stapelen van de vormen, door ze in elkaar te passen, kan reeds bezwaarlijk zijn.

Genoemd moet ook worden de ongunstige invloed op de kwaliteit van brood. Het gaat hier echter om kleine verschillen, die weliswaar door de ervaren bakker zeer duidelijk worden waargenomen, maar in veel gevallen aan de aandacht van de consument zullen ontsnappen. In gevallen, waarin het gebruik van siliconen economisch verantwoord zou zijn, lijkt ons dit bezwaar niet zeer overwegend.

Zeer belangrijk is het aantal malen dat de vormen zonder vernieuwing van de siliconenlaag gebruikt kunnen worden. Bij onze proeven bedroeg dit aantal voor normaal gebakken brood ca 80. Het is mogelijk, dat bij toepassing van een recept met meer vet, zoals in het buitenland veelal gebruikelijk is, dit aantal groter zal zijn. Voor roggebrood is het aantal zo klein, dat toepassing van siliconen voor dit doel ons inziens is uitgesloten.

Gebleken is, dat behandeling met siliconen, gecombineerd met lichte smering met vet, zeer goede resultaten heeft. Het zou geprobeerd kunnen worden of in dit geval het vet zonder bezwaar door vetarme emulsies vervangen kan worden.

Het hier beschreven onderzoek, dat uiteraard een voorlopig karakter draagt, heeft geleerd, dat bij de toepassing van siliconen in de Nederlandse bakkerij grote voorzichtigheid geboden is, omdat de bezwaren niet te verwaarlozen zijn. Anderzijds zijn de resultaten toch zodanig, dat het ons inziens

gewenst is in deze richting een uitgebreider onderzoek te verrichten, waarbij dan gedacht kan worden aan een praktijkproef. Naast gewoon brood zou hierbij ook brood met een redelijke toevoeging van vet, broodcrème of melk(poeder) in het onderzoek betrokken kunnen worden.

## 6. Literatuur

1. Pan coatings and pan materials. Bakers Digest, 22 (1948), 36.
2. BROEKHUIZEN, S., Siliconen vervangen het smeren van bakblikken. Bakkerijwetenschap 1 (1948), 55-57.
3. COPPOCK, J. B. M., Some present trends in baking research. J. Sci. Food and Agric., 1 (1950), 125-130.
4. CUTHBERTSON, J. B., and W. C. SHEERAN, Silicone pan coatings. Bakers Digest, 22 (1948), 78-81.
5. DOW CORNING CORP., How to use DC Pan Glaze. Midland, Mich., Juli 1948 (prospectus).
6. GORDON, A. B., How to use silicones successfully. Confr., Baker & Rest., 79 (1950), 69.

